

280 nm 帯深紫外 AlGaIn 発光ダイオードを用いた 日光下における 1.6 Gbps 光無線伝送

1.6-Gbps AlGaIn LED-based ultraviolet wireless communication at 280 nm in sunlight

東北大多元研¹、情報通信研究機構²

○小島一信¹、吉田悠来²、白岩雅輝²、淡路祥成²、菅野敦史²、山本直克²、秩父重英¹

IMRAM-Tohoku Univ.¹, NICT²

○K. Kojima¹, Y. Yoshida², M. Shiraiwa², Y. Awaji², A. Kanno², N. Yamamoto², and S. F. Chichibu¹

E-mail: kkojima@tohoku.ac.jp

近年の無線通信トラフィックや端末同時接続数は爆発的な増大を見せており、第5世代携帯電話網(5G)やその次の世代を見越して、マイクロ波のみならずあらゆる波長帯域の電磁波の活用について研究開発が進められている。省エネ性の高さから一般照明として急速に普及が進んでいる発光ダイオード(LED)を用いた光無線通信技術は、経済性と高速性を兼ね備え、またライセンスフリーであることから注目を集めている[1,2]。しかしその通信速度は、日光や室内照明に起因する背景光ノイズによって大きく左右される。図1は、太陽光(AM1.5)の強度[3]と国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)の勧告しているインコヒーレント紫外光に対する暴露限界のスペクトル[4]である。単位をそろえるために、紫外光のスペクトル線幅は10 nm、太陽光は1秒露光を仮定した。上述の光通信波長としては、太陽光の強度が急激に減衰する300 nm以下が適しており、暴露限界以下という条件下において、極低ノイズ通信の可能性が存在すると言える。そこで、日光下や室内照明下でも安定して利用可能、かつ経済性と高速性を両立した光通信の可能性を模索するべく、深紫外の光源である280 nm帯 AlGaIn LED を用いて検証したので報告する。

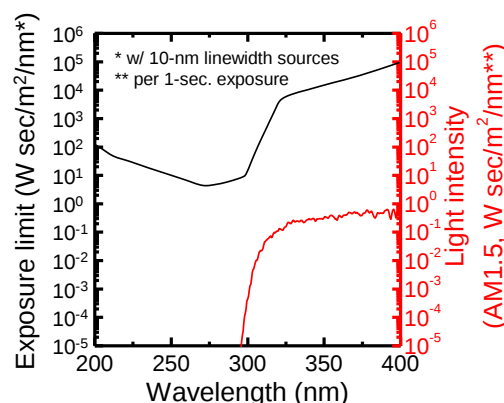


Fig. 1 Exposure limit and solar irradiation (AM1.5) spectra.

LED に 7.5 V の順バイアス電圧を印加したうえで、約 2 V_{p-p} の変調電圧を重畳した。変調速度を 1 Gbaud とし、変調方式はプリコーディングされた 4 階調のパルス振幅変調(PAM4)とした。LED の発光は単レンズを用いて平行光とし、約 1.5 m 伝搬させたのちに再び単レンズによって帯域幅 1 GHz のアバランシェフォトダイオードに集光され受光された。その出力はデジタルストレージオシロスコープによってサンプリング(6.25 GSa/s)されたのち、通信路等化等、復調処理をオフラインにて行った。結果、日光が窓を介して直接差し込む室内にて、南中時刻前後において安定的に 1.66 Gbps のエラーフリー光伝送が可能であることを確認した。詳細は、当日報告する。

【謝辞】本研究の一部は、ダイナミック・アライアンスによる支援の下に実施された。

【参考文献】[1] H. Haas, *Reviews in Physics* **3**, 26 (2018), [2] M. Ayyash, *et al.*, *IEEE Commun. Mag.* **54**, 64 (2016), [3] ASTM, Standard Tables for Reference Solar Spectral Irradiances, Standard G173-03, (2012), [4] ICNIRP, *Health Physics* **87**, 171 (2004).